

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ОТВЕДЕНИЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ В РАСПОЗНАВАНИИ ТИПОВ QRS-КОМПЛЕКСОВ С УЧЕТОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ КРИТЕРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Шуляк А.П.¹⁾ Сикач А.В.²⁾,

¹⁾ *Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», », 01030 Украина, Киев, ул. Леонтовича 6А, e-mail: shulyak.alex@mail.ru*

²⁾ *Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», 02183 Украина, Киев, ул. Металлистов, 3, к.2-04, e-mail: SikachAnd@gmail.com*

Информативность отведений электрокардиограммы рассматривается применительно к задаче определения типов QRS-комплексов наперед заданной совокупности в записи указанного сигнала в двенадцати стандартных отведениях. Данный показатель связывается с вероятностью правильного решения такой задачи [1]. Вопрос о информативности для всех отведений рассматривается отдельно.

Полагается, что анализируемая получасовая запись сигнала из базы данных [2] имеет разметку RR-интервалов и комментариев о типе каждого комплекса в ней, что позволяет использовать эту запись в качестве обучающей выборки, и, в то же время, анализировать все QRS-комплексы в одном и том же окне наблюдения с фиксированным положением его перекрестья, на которое выставляется R-пик каждого из них.

Критерий принятия решения в рассматриваемом случае связывается с вычислением корреляционного интеграла для текущего комплекса и его эталона – среднего вида комплексов на выборке для каждого их типа. При обработке комплексов предусмотрен переход к характеристике их формы [3] – с удалением постоянной составляющей сигнала в окне наблюдения и нормировкой комплекса с приведением его энергии к единичному значению.

Изначально [1] фактическое качество решения задачи распознавания типов комплексов, отражающее информативность отведений и выражаемое оценкой вероятности правильного ее решения, определялось после ранжирования отсчетов характеристики формы сигналов по информативности во всех временных сечениях окна анализа по критериям Кульбака и α_z [3], основанных на сопоставлении распределений значений сигнала по вероятности в этих сечениях для комплексов разных типов, и обязательного исключения из состава сигнала всех отсчетов, которые снижают вероятность правильного решения задачи.

В данной работе предложено изменить критерий оценки информативности отсчетов при сохранении в общем прежней схемы

анализа сигналов с исключением из рассмотрения всех их элементов, негативно влияющих на решение задачи.

В предлагаемой работе рассматривается другой критерий оценки информативности отсчетов сигнала, учитывающий не взаимные распределения по вероятности этих отсчетов, как в предыдущем случае, а распределения соответствующих слагаемых корреляционных интегралов, используемых при принятии решений, что позволяет уточнить влияние каждого временного сечения в окне анализа сигнала на правильность принятия решений о типах комплексов и, в целом, уточнить оценки информативности каждого отведения кардиограммы в указанном плане. Рассматриваемые распределения оцениваются на обучающей выборке и оформляются в виде гистограмм.

Распределения сигнала и соответствующих слагаемых корреляционных интегралов в общем случае отличаются друг от друга, что изменяет получаемые результаты для оцениваемых отведений в обсуждаемом случае. Хотя формула расчета корреляционного интеграла использует те же самые отсчеты анализируемого сигнала, в корреляционном интеграле они приобретают веса, равные эталонным отсчетам, что и меняет представляющие интерес распределения и конечные результаты.

Данный подход, результаты и особенности применения разработанных в среде МАТЛАБ соответствующих процедур обработки данных иллюстрируются примером обучения распознающей системы с использованием записи кардиограммы реального пациента из указанной базы данных.

Приводиться сравнительная оценка представленных подходов к оценке информативности отведений электрокардиограммы при трёх типах QRS-комплексов в её составе (N, A, V вида). Второй подход может использоваться как уточняющий при обучении распознающей системы.

Список литературы

1. Сікач А. В., Шуляк О. П. "Про оцінку інформативності відведень електрокардіограм у визначенні типів QRS-комплексів в розпізнавальній системі, що навчається з вчителем" // Актуальні проблеми автоматизації та приладобудування: матеріали Всеукр. наук-техн. конфер., 10-11 грудня 2015 р. – Х.: ТОВ «В Справі», 2015. – 211с.
2. PhysioNet. St.-Petersburg Institute of Cardiological Technics 12-lead Arrhythmia Database. <http://physionet.org/physiobank/database/incartdb>
3. Шачиков А. Д. Шуляк А.П. "Отработка принципов анализа структуры циклических медико-биологических сигналов для их обнаружения, распознавания и классификации" // Вісник Національного університету України "Київський політехнічний інститут". Серія приладобудування 49(1) – 2015. – с. 169–179.